

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-193033

(43)Date of publication of application : 28.07.1995

(51)Int.Cl.

H01L 21/304

H01L 21/66

(21)Application number : 05-332750

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 27.12.1993

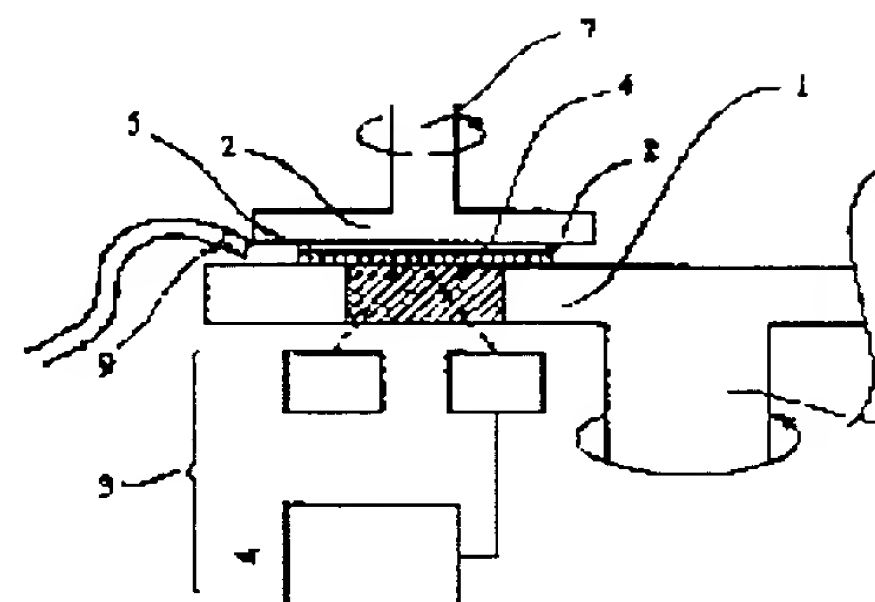
(72)Inventor : MAKINO YASUHIRO

## (54) METHOD AND APPARATUS FOR POLISHING SURFACE OF SEMICONDUCTOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To o reduce the work lead for removing a semiconductor substrate from a polishing apparatus for measuring the polishing amount and the number of steps and the time of the steps and the like using a stopper material and to improve the controllability of the polishing amount of the thickness of a film by using permeable material for a polishing stage and using an optical means for measuring the film thickness.

CONSTITUTION: A polishing apparatus is mainly constituted of a polishing stage 1, a substrate supporting stage 2 and a film-thickness measuring instrument 3. A light transmitting part 4 made of quartz glass having the higher hardness than a polishing material, is used at a part, where the emitted light from the film-thickness measuring instrument of the polishing stage and the reflected light pass. A semiconductor substrate 5 to be polished is set on the supporting stage 2. The polishing material 8 is inserted, and the supporting stage 2 and the polishing stage 1 are rotated in the direction of an arrow. Thus, the polishing is performed. After the polishing is performed to a certain degree, the wafer is stopped on the quartz glass for measuring the film thickness. The polishing age material between the substrate and the quartz glass is washed out with pure water sprayed from a cock 9. Thereafter, air is jetted from the cock 9 for removing the pure water. Thus, the film thickness of the polished surface can be measured without removing th semiconductor substrate 4 from the substrate supporting stage 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-193033

(43) 公開日 平成7年(1995)7月28日

(51) Int. Cl.  
H01L 21/304

識別記号  
321 M

序内整理番号

F 1

技術表示箇所

E

21/66

P 7630-4M

審査請求 未請求 請求項の数12 〇 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-332750

(22) 出願日 平成5年(1993)12月27日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 牧野 泰博

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

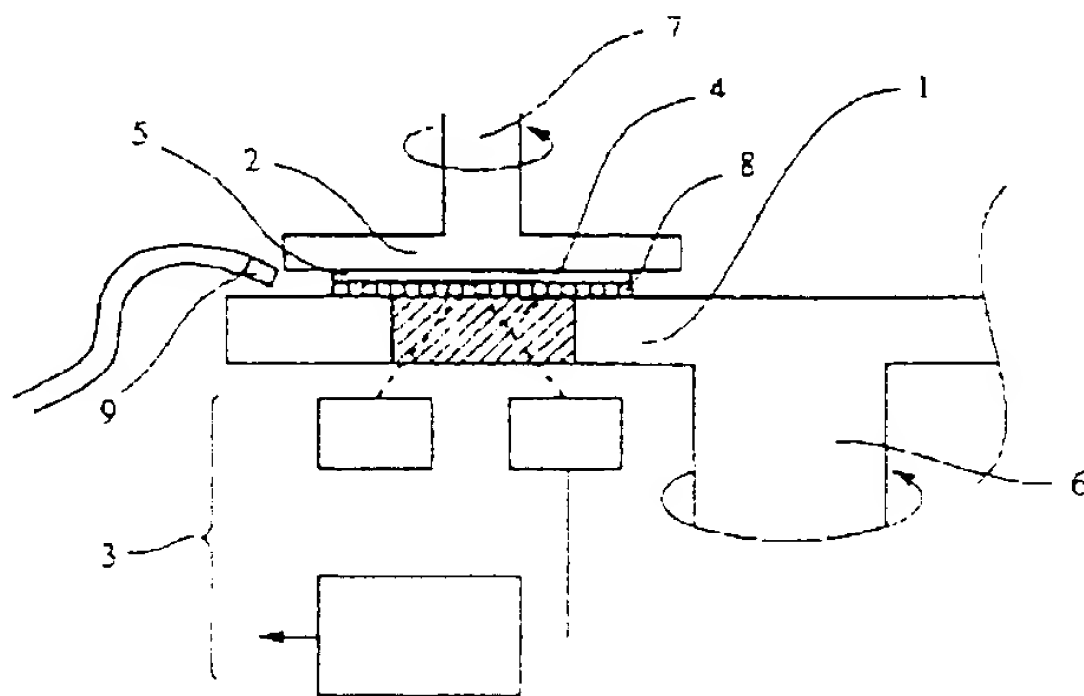
(74) 代理人 弁護士 則近 憲佑

(54) 【発明の名称】 半導体表面研磨方法及び研磨装置

(57) 【要約】

【構成】 本発明の半導体表面研磨装置は、研磨装置の研磨台の一部に透過性の物質を用いる、研磨面の膜厚測定を行う際は、研磨台下より膜厚測定器の発光光を研磨面へ透光部を通して照射し、この透光部を通して反射してくる反射光の状態を膜厚測定器により受光し、膜厚を測定する。

【効果】 本発明によれば、研磨中に膜厚測定のために基板を研磨装置から取り出す必要がなく、また研磨材料を基板表面に用いる工程等を削減できるため、工程数と時間を削減できる。さらに研磨中に随時膜厚を測定することにより膜厚研磨量の制御性が改善される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体基板を研磨する工程と、前記半導体基板を基板支持台上に設置する工程と、前記半導体基板を前記半導体基板の研磨面と研磨材との間に介在させた研磨材によって研磨する工程と、前記半導体基板の研磨面、研磨材を移動する工程を具備する半導体表面研磨方法において、

前記半導体基板の膜厚を前記研磨材を透過する光によって検出することを特徴とする半導体表面研磨方法

【請求項 2】 請求項 1 記載の半導体表面研磨方法において、

前記半導体基板の研磨面の膜厚を検知する工程が前記半導体表面研磨中に前記半導体基板を基板支持台から外すことなく行われることを特徴とする半導体表面研磨方法。

【請求項 3】 請求項 1 記載の半導体表面研磨方法において、

前記半導体基板の研磨面の膜厚を検知する工程が膜厚測定器より発する光の研磨面における吸収率により検出することを特徴とする半導体表面研磨方法。

【請求項 4】 請求項 1 記載の半導体表面研磨方法において

前記半導体基板の研磨面の膜厚を検知する工程が膜厚測定器より発する光の研磨面における干渉縞により検出することを特徴とする半導体表面研磨方法。

【請求項 5】 請求項 3 及び請求項 4 記載の半導体表面研磨方法において、

前記膜厚測定器により前記半導体基板上のパターンングされていない部分の膜厚を検出することを特徴とする半導体表面研磨方法。

【請求項 6】 半導体基板を設置する基板支持台と、前記半導体基板の研磨面に対向する研磨台とを有する半導体表面研磨装置において

前記研磨台の少なくとも一部が光を透過透過性の物質による透光部で構成されることを特徴とする半導体表面研磨装置。

【請求項 7】 請求項 6 記載の半導体表面研磨装置において、

前記半導体基板に向けて光を発する発光器と前記半導体基板からの反射光を受ける受光器とを有する膜厚測定器を具備することを特徴とする半導体表面研磨装置

【請求項 8】 請求項 7 記載の半導体表面研磨装置において、

前記膜厚測定器が前記発光器と前記受光器とを間て出される光の吸収率を測定して前記半導体基板の膜厚を検出することを特徴とする半導体表面研磨装置

【請求項 9】 請求項 7 記載の半導体表面研磨装置において、

前記膜厚測定器が前記発光器（レーザ）と前記受光器とを有する前記半導体基板の膜厚を検出する光検出器

を有する半導体表面研磨装置

【請求項 10】 請求項 8 記載の半導体表面研磨装置において、

前記透光部が研磨材の一部または前記半導体基板側の面積を覆って存在することを特徴とする半導体表面研磨装置

【請求項 11】 請求項 8 記載の半導体表面研磨装置において、

前記透光部が研磨台に同心円状に存在することを特徴とする半導体表面研磨装置

【請求項 12】 請求項 8 記載の半導体表面研磨装置において

前記透光部が研磨材の一部または前記半導体基板側の面積を覆う範囲内に孔が複数個存在することを特徴とする半導体表面研磨装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は半導体基板の被膜を研磨する半導体表面研磨方法及び研磨装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の半導体基板上に成膜された被膜を、化学的もしくは物理的に又はその両面的作用により研磨を行う半導体表面研磨装置（以下、研磨装置）では、半導体基板上の被膜を研磨するには、図 8 のように半導体基板（5）と研磨台（2）の間に研磨材（8）を入れて研磨している。この方法を用いて研磨を行う場合、被膜の研磨量を測定するには研磨装置を一旦止めて、半導体基板を研磨装置より取り出し測定するしかなく、所望の膜厚に合わせ込むためには非常に時間がかかり、また操作性が悪いという問題点が存在する。また研磨量の終点を検出するには、半導体基板上の配線上にストッパ材を用い、研磨面がこのストッパ材表面まで到達したとき研磨面の摩擦力の変化を感知し、研磨台と研磨装置の研磨面との回転のトルクの差によって終点の判断を行っている。この為、半導体表面にストッパ材の加工をする必要があり、工程が増してしまうという問題点の、研磨材の制約及びストッパ材の材質によっては、トルクの増加が顕著になることもある。また、研磨面がストッパ材に到達しても、トルク差が明瞭に現れない場合があり、被研磨面が完全に研磨されずに残膜した、過研磨により基板まで研磨してしまう問題点がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】以上の如きに従来の研磨装置では、研磨中の被膜の膜厚を検出するためには研磨装置より半導体基板を外す必要があった。また終点検出を行うためには、ストッパ材を基板上に加工する必要がある。こうした研磨に要する時間の短縮が必要である。

本発明は、操作性が悪い、時間短縮が要する

【0004】本発明は、以上の問題点を解決するために、研磨中の被膜の膜厚を検出する必要がある。研磨中

1. 取用玻璃器皿：玻璃器皿在取用前，应先用清水洗净，并用酒精棉球擦净，以免污染培养基。

[ 0 0 0 5 ]

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明においては、研磨装置の研磨中に透過性の物質を用いることに従い、研磨装置部より半導体研磨面に対し光学的手段、例えば偏光解析による分光光度計や分光光度計と干渉測厚器による膜厚測定器を用い、研磨面の膜厚を研磨中に随時測定するものである。これにより研磨量の測定のために半導体基板を研磨装置よりはずす手間や、スローワーク材を基板表面に用いる工程等の工程数と時間の削減、及び膜厚研磨量の制御性を改善を行うものである。

【 〇 〇 〇 〇 】

【作用】本発明によれば、研磨装置の研磨台に透過性の物質を用い、膜厚測定に光学的手段を用いることにより、研磨中に膜厚研磨量の測定ができるため基板を研磨装置から取り出す必要がない。またストップ材を基板表面に用いる工程等を削減でき工程数と時間の削減ができる。さらに研磨中に随時膜厚を測定することにより膜厚研磨量の制御性が改善できる。

【 0 0 0 7 】

【実施例】本発明の実施例について図を用いて説明する。図1は装置の説明図である。本実施例の研磨装置は主に、研磨台（1）と基板支持台（2）と膜厚測定器（3）により構成されている。研磨台の膜厚測定器からの発光光及び基板の膜表面からの反射光が通過する部分には、透過性の物質で、研磨材より硬度の高い石英ガラスによる透光部（4）が用いられている。この透光部（4）は半導体基板台の面積を持つものとする。研磨台の他の部分は、従来と同様にステンレスで構成し、基板支持台からの強度に対応できるようになっている。半導体基板（5）はシリコン基板、被研磨面はシリコン酸化膜が対象である。研磨台は軸（6）を中心として、基板支持台は支持軸（7）を中心として、研磨中はそれぞれ回転する。これらの状態を図2に示す。また膜厚測定器は、シリコン光の膜表面からの偏光状態より膜厚を測定する偏光解析による分光光計（分光器）を用い、発光器と受光器を持つ。

[illegible][illegible]

【測定法】図 3 に示すように、光の透過率を測定する分光光度計、分光放射光器 (3.1)、受光器 (3.2)、及び計測値を計算する数値処理回路 (3.3) により構成される。これは測定器の光路より発生されるレーザ光を指紋面のシリコン膜 (3.5) に照射し、この時膜に生ずる漏光を利用するものである。レーザ光の通過路であるシリコン膜の吸収係、厚さ及びシリコン酸化膜の吸収係等はあらかじめ把握して置き、数値処理回路 (3.3) により膜厚を計測する。

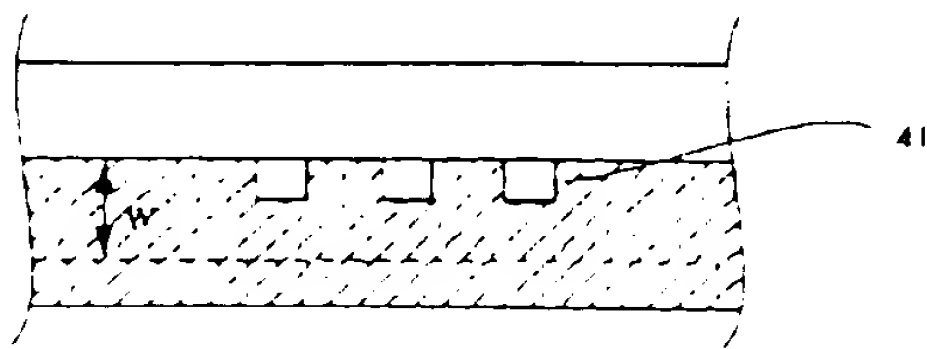
【0010】図4に研磨面の説明図を示す。基板表面から研磨面側にあらかじめ、例えばシリコンによって形成された配線（41）の高さと所望の残膜量であるシリコン酸化膜の和Wを設定しておく。測定の結果、基板面からWの膜厚まで研磨されていれば、研磨の終点とし、研磨を中止する。研磨がWまで達していなければ再び研磨を開始する。その後、同様に所望の膜厚Wとなるまで随時研磨と膜厚測定を行う。

【0011】また膜厚測定器に干渉法を利用することも可能である。この説明図を図5に示す。この方法は主にマイケルソン型と呼ばれ、光路内での反射による膜厚によって起こる干渉縞を解析し、膜厚を計測する方法である。この原理は同一波面の発光器（51）からの光を半透明平面鏡（52）で二分し、両光線を反射平面鏡（53）及び被測定物（55）表面で送り返し、半透明平面鏡（52）上に干渉縞を発生させ、この干渉縞を受光器（54）によって観測し、定量化することにより膜厚の測定を行うものである。分光エリブソメータ同様、石英ガラスの吸収率、厚さ及びシリコン酸化膜の吸収率等はおおむね把握しておく必要がある。膜厚測定器は複数個用いることができる。この場合には、研磨台透光部（11）の形状は、膜厚測定器の数に対応して決定する必要がある。その膜厚測定器の配置に合わせて、図2のように研磨台に半導体基板大の面積の透光部を持つ形状や、図7（a）、（b）に示すような形状等が考えられる。図2のような透光部を持つ形状では膜厚測定器は、この透光部に直下の位置に複数配置することによって、膜厚測定を行う場合には半導体基板をこの透光部に導入する必要がある。図7（a）は研磨台（11）に直下の位置に透光部（12）を設けたものである。これにより、膜厚測定器を研磨台に固定しておく必要はない。研磨台（11）の支持部を適切な位置で導出して、膜厚測定可能な位置に膜厚測定器（13）を配置しておくことにより、装置をコンパクトに測定を行うことが可能となる。また、図7（b）のように膜厚測定器（13）の配置を変えて、図7（c）のように、基板の位置を一定に保ちながら、透光部（12）の位置を移動させることも可能である。

定器が複数個設けられた。図7-1は、図7-2に示す同心円状の透光部4の中心に、複数個配置されている。また、図7-1によれば、半導体基板1の面積を占める範囲内には、透光部4を複数個設けたものである。この場合、膜厚測定器は研磨中に固定しておく必要があり、また基板は、測定時に透光部4の透光部に位置するよう、基板支持台及び研磨材を動かす必要がある。図7-2によれば、膜厚測定器の配置例を図7-3に示す。図7-3は膜厚測定器の発光器である。図7-4は膜厚測定器の受光器である。図7-5は図7-2と同様に透光部4と透光部4が、透光部4を通して得られるように、それぞれ4器ずつ配置されている。これによれば基板の膜厚測定を4箇所同時に行うことができる。

【0012】同一基板上においては研磨される膜厚に差がでることがある。膜厚測定を同一基板上の複数の箇所で行うことにより、研磨されるホスフィン酸化物膜を低減することができ、残膜のより少ない研磨が実現できる。図6に示す基板上に導線の配線等がパターンニングされていない部分6-1の4箇所を計測する場合、この4箇所での膜厚又は、それ以下でも基板上の配線に影響を与えない範囲まで研磨が行われると、研磨装置が停止するようにしておけば、必要な残膜が基板表面に残る確率は低くなる。さらに同時に複数箇所測定を行うことになるので、一回の測定において一箇所の膜厚測定器を測定点まで移動させて測定するものに比べ、測定時間の短縮となる。また膜厚測定器の移動手段も考慮せずに済む。また、ウェハ面上の配線の段差によりシリコン酸化物膜の膜厚に誤差が出るような場合も考えられる。このような場合にも、基板上の4箇所の膜厚を測定することによって誤差を低減することが可能である。以上の様に本発明は、半導体表面を研磨する際にその研磨量を光学的手段を用いて測定するものである。よってその技術的思想からすれば、研磨装置に構成する透光部の材質は、例えば石英、電化アルミ等と考えられる。また透光部の形状も膜厚測定器の配置と研磨材の強度との関係により実施例が種々考えられる。膜厚測定器も前記個数に限定されず、さらにはその測定精度との兼ね合いで種々の態様も考えられて、以下本発明ではその趣旨を逸脱しない範囲で実施することが可能である。

【図5】



【0013】

【発明の効果】前記述べたように、研磨装置の研磨中に透過性の物質を用いた膜厚測定に光学的手段を用いることにより、研磨中に膜厚研磨量の測定ができる。このため基板を研磨装置から取り出し膜厚を測定する必要がなく、ホスフィン酸化物を基板表面に付着する工程等の研磨のための工程数と時間の削減ができる。また、研磨中に随時研磨面の膜厚測定を行うことにより、膜厚研磨量の制御性が改善される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例を示す断面図。

【図2】 本発明の実施例を示す説明図。

【図3】 本発明の実施例の膜厚測定器の説明図。

【図4】 本発明の実施例の膜厚測定器の説明図。

【図5】 本発明の実施例の膜厚測定器の説明図。

【図6】 本発明の実施例の膜厚測定器の説明図。

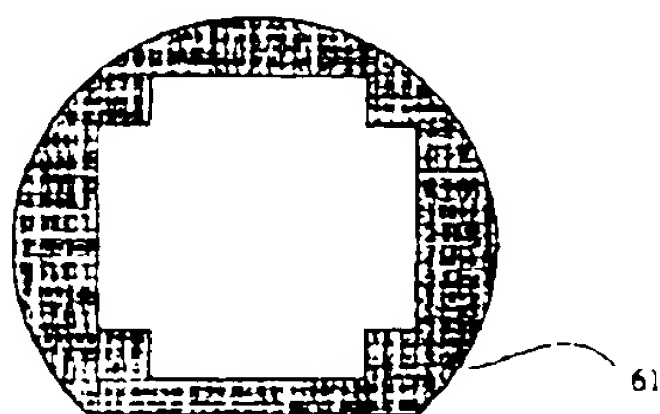
【図7】 本発明の実施例の研磨台を示す説明図及び膜厚測定器の配置説明図。

【図8】 従来の研磨装置の断面図。

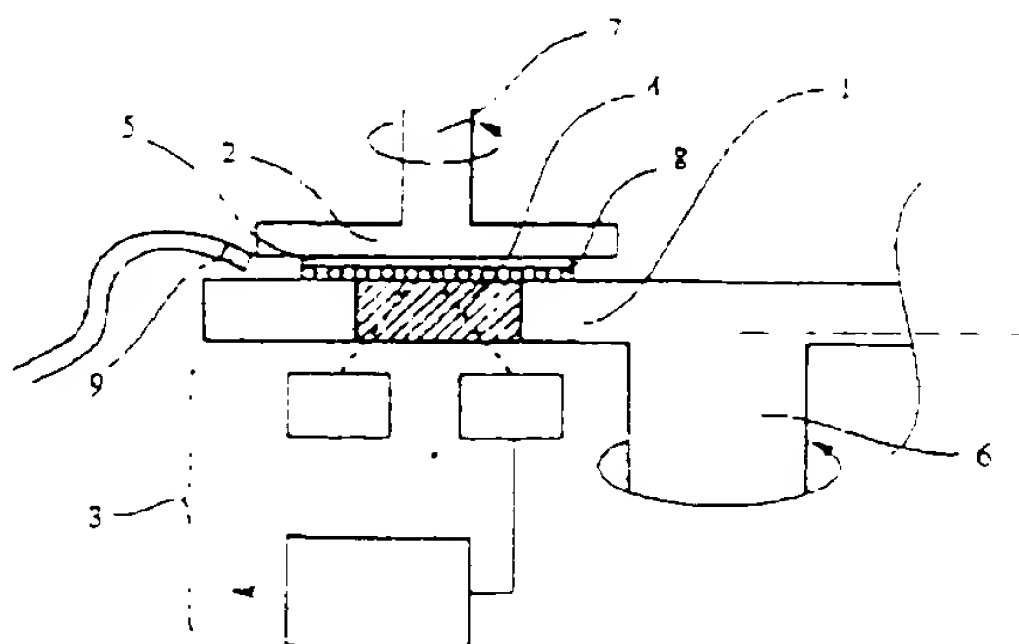
【符号の説明】

- 1 研磨台
- 2 基板支持台
- 3 膜厚測定器
- 4 透光部
- 5 半導体基板
- 6 研磨材
- 7 基板支持台支持軸
- 8 研磨材
- 9 純水及び空気噴射ノック
- 3-1、5-1、7-2 膜厚測定発光器
- 3-2、5-4、7-3 膜厚測定受光器
- 3-3 膜厚測定器数値処理回路
- 3-4 シリコン基板
- 3-5 シリコン酸化物膜
- 4-1 ホリシリン配線
- 5-2 半透明平面鏡
- 5-3 半透明鏡面
- 5-5 被測定物
- 6-1 基板上パターンニングされていない部分
- 7-1 膜厚測定器の発光器及び受光器

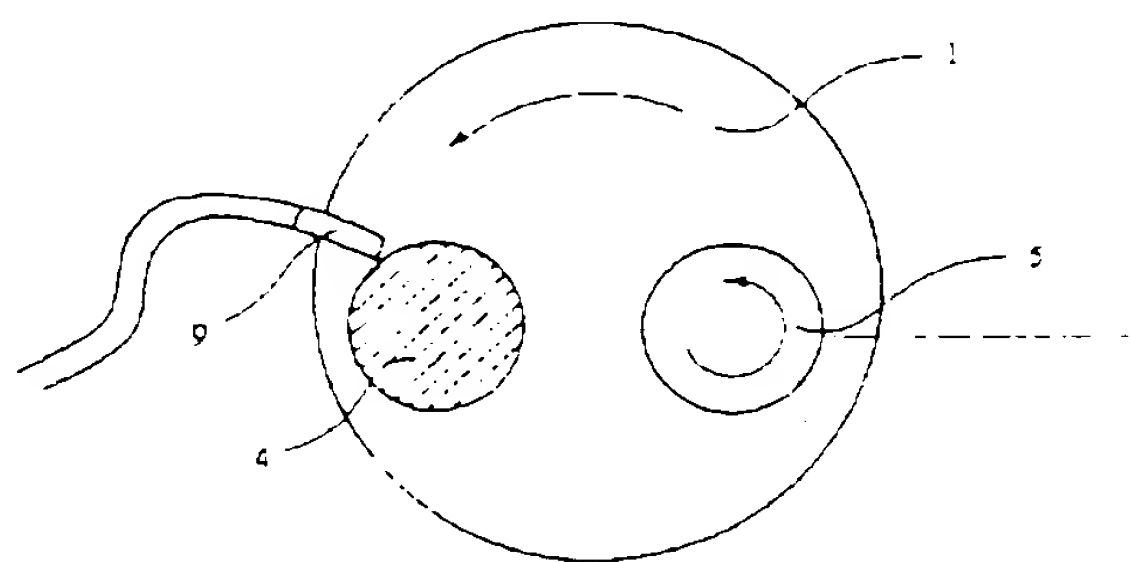
【図6】



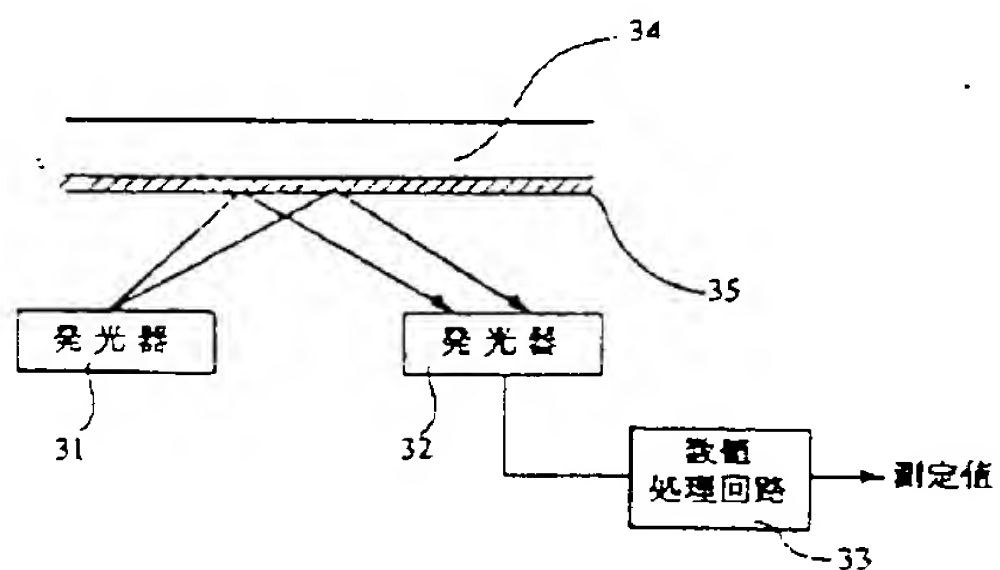
【图1】



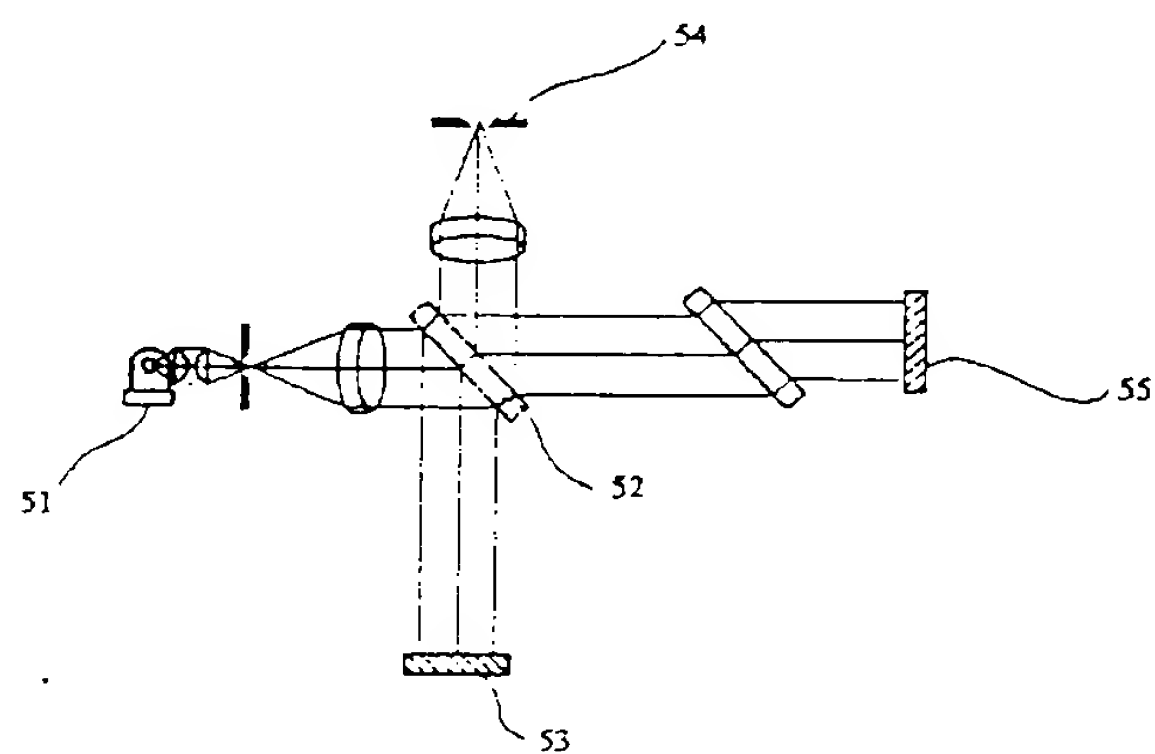
【图2】



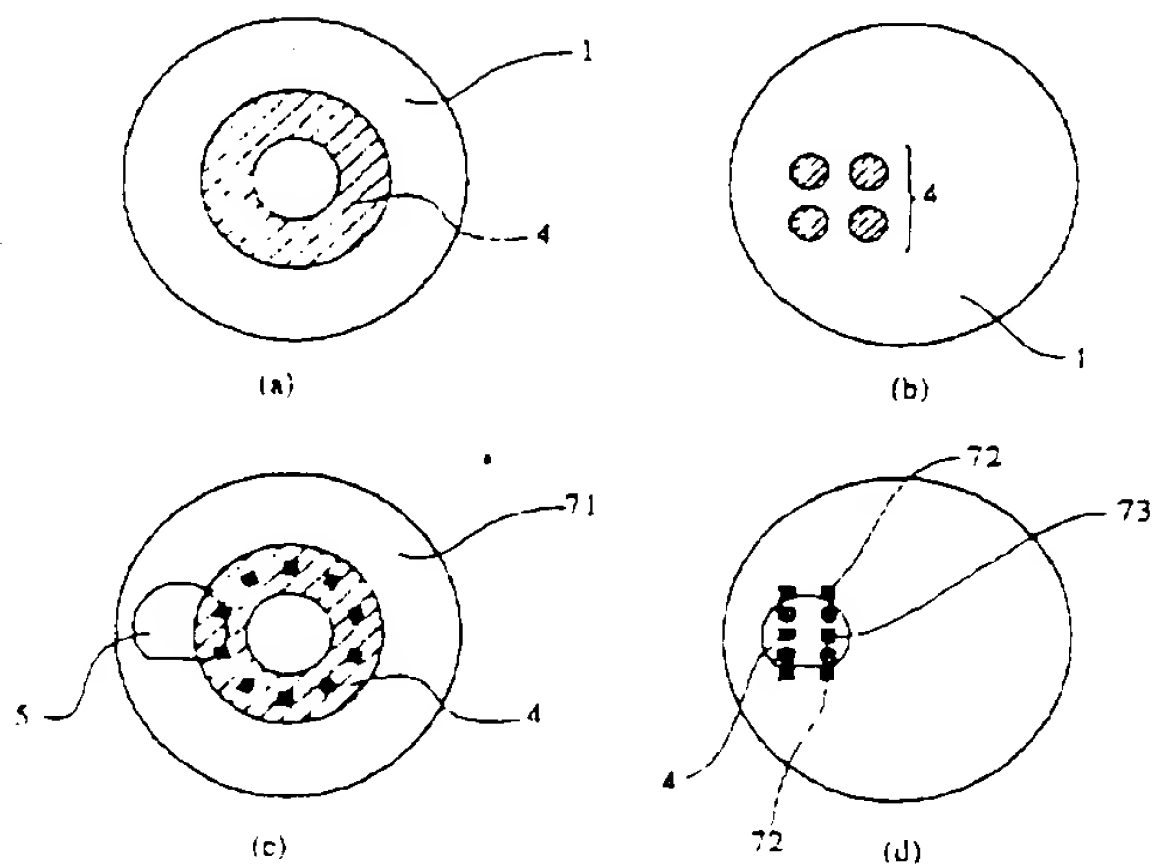
【图3】



【图5】



【图7】



【图8】

